

Short Communication**Die doeltreffendheid van vroeë seleksie van Merinoramme op grond van 'n seleksie-indeks**

D.G. Poggenpoel

Fakulteit van Landbouwetenskappe, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch 7600, Republiek van Suid-Afrika

Ontvang 7 Februarie 1989; hersien 18 September 1989; aanvaar 28 September 1990

Efficiency of early selection of Merino rams on a selection index. Production traits of 196 unselected young Merino rams were measured at two consecutive shearings with six months' wool growth, at the age of 12 and 18 months. The correlation between repeated measurements of the same traits was about 0,60. Final selection was based on a selection index estimated from measurements of body mass, clean wool mass and fibre diameter over a 12-month period with relative weighing factors of 1:25:-9 respectively. A similar selection index, based on the first six months' data, had a correlation of 0,84 with the final total selection index. Consequently, early selection based on an early selection index would be highly efficient. With 50% selected at the early stage and 5-20% at the final stage, the efficiency of selection would still be close to 100%. A simple selection index based on body mass and greasy wool mass with relative weighing factors of 1:15 (including no data of fleece analyses) had a correlation of 0,45 with the final selection index. If 50% would be selected at the early stage according to this index, the efficiency of selection would decrease by about 5%. The results obtained were in agreement with the theory of early selection.

Prestasietoetsing is by twee opeenvolgende geleenthede gedoen op 196 ongeselekteerde jong Merinoramme wat met ses-maande-wolgroei geskeer is op 12- en 18-maande-ouderdom. Die korrelasie tussen herhaalde metings van dieselfde produksiekenmerke was ongeveer 0,60. Finale seleksie is gedoen op grond van 'n seleksie-indeks saamgestel uit metings van liggaamsmassa, skoonwolmassa en veseldikte oor 'n 12-maande-periode met relatiewe wegingsfaktore van onderskeidelik 1:25:-9. 'n Soortgelyke seleksie-indeks, bereken op die data van die eerste ses maande, het 'n korrelasie van 0,84 met die finale totale seleksie-indeks getoon. Gevolglik sou vroeë seleksie op grond van die vroeë seleksie-indeks 'n hoë mate van doeltreffendheid gee. Met 50% op die vroeë stadium geselekteer en 5-20% op die finale stadium, sou die doeltreffendheid van seleksie nog naby 100% wees. 'n Eenvoudige seleksie-indeks, gebaseer op liggaamsmassa en rouwolmassa met relatiewe wegingsfaktore 1:15 (met geen data van vag-ontledings nie), se korrelasie met die finale seleksie-indeks was 0,45. Indien 50% op die vroeë stadium volgens hierdie indeks geselekteer sou word, sou die doeltreffendheid van seleksie met ongeveer 5% verlaag word. Hierdie verkreeë resultate stem goed ooreen met die teorie van vroeë seleksie.

Keywords: Early selection, Merino rams.

Daar word gewoonlik aanbeveel dat Merinotelers wat prestasietoetsing toepas, al hul jong rammetjies hou tot ongeveer 1½-jaar-ouderdom met 12-maande-wolgroei, voordat finale seleksie op grond van produksiemetings gedoen word. Die grootmaak van 'n redelike groot trop ramme stel egter hoë eise aan bestuur en fasiliteite. 'n

Vermindering van die aantal op 'n vroeë stadium kan dus voordele inhou in hierdie verband en 'n moontlike vermindering in die koste van produksiemeting meebring (Ponzoni, 1987; Morley, 1988).

Brown (1967) het 'n ondersoek gedoen na die verlies in seleksiedifferensiaal as gevolg van voorlopige seleksie op 'n vroeë stadium. Hy het 'n aantal grafieke aangebied wat die verlies in gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal toon vir verskillende proporsies van voorlopige en finale seleksie en verskillende korrelasies tussen die kenmerk van vroeë seleksie en die kenmerk van finale seleksie. Sy grafieke toon bv. dat, met 'n korrelasie van 0,4 tussen die eerste en tweede kenmerk van seleksie en met 50% geselekteer op 'n vroeë stadium en 5% van die totaal op die finale stadium, die gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal met ongeveer 0,09 sal afneem. Dit verteenwoordig 'n afname van 0,09/2,06, of 4,37%.

De Lange *et al.* (1984) het 'n soortgelyke empiriese ondersoek gedoen. 'n Groep van 124 Merinoramme is op 11-maande-ouderdom, met ses-maande-wolgroei, geskeer. Van hierdie groep is 96 voorlopig geselekteer en die res uitgeskot. Die geselekteerdes is ses maande later, op 17-maande-ouderdom, weer geskeer. By albei skeergeleenthede is gewone prestasie-metings geneem en wolontledings gedoen. Die korrelasies van herhaalde metings van kenmerke op dieselfde ram was ongeveer 0,60. Vooraf-seleksie is op papier gedoen op grond van die eerste prestasie-meting. Finale seleksie is dan op grond van die tweede meting gedoen en die seleksiedifferensiaal is bereken. Hierdie waarde is vervolgens uitgedruk as 'n persentasie van die seleksiedifferensiaal wat verkry sou word indien al die ramme tot op 17-maande-ouderdom gehou sou word.

Hul resultate het eerstens getoon dat finale seleksie op die eerste meting van 11 maande hoogs ondoeltreffend sou wees. As bv. 25% ramme finaal op daardie stadium geselekteer sou word, sou die seleksie slegs 72% doeltreffend wees. Tweedens het die resultate getoon dat indien 'n relatief groot proporsie voorlopig geselekteer word, dit 'n klein effek op die doeltreffendheid van finale seleksie sal hê. Indien bv. 50% voorlopig geselekteer is, sou dit nie die finale seleksie van 5% se doeltreffendheid verlaag nie. Hierdie resultaat stem ooreen met 'n verwagte verlaging van die gestandaardiseerde seleksie van slegs ongeveer 0,003 volgens Brown (1967) se grafieke vir so 'n geval.

Die Prestasietoetsafdeling van die Merinotelers-genootskap van Suid-Afrika gebruik prestasie-metings om vir elke individu 'n seleksie-indeks te bereken. Dit is 'n poging om 'n samevatting daar te stel van 'n individu se totale ekonomiese voortreflikheid ten opsigte van sy gemete prestasies. Die kenmerke wat in berekening gebring word vir die beraming van die seleksie-indeks is liggaamsmassa, skoonwolmassa, veseldikte, en plooitelling (Poggenpoel & Van der Merwe, 1975). Ramme met die hoogste waardes van die seleksie-indeks word geselekteer. Die wegings-faktore vir hierdie kenmerke word gereeld aangepas volgens relatiewe veranderinge in markpryse (Poggenpoel, 1990).

In hierdie ondersoek is die doeltreffendheid van verskillende kriteria van vroeë seleksie op 'n groep van 196 Merinoramme wat twee keer geskeer is, en waar finale seleksie op grond van 'n berekende seleksie-indeks gedoen

is, bereken. Die materiaal vir die ondersoek was 'n groep jong ongeselekteerde Merinoramme wat na speen, op ongeveer ses-maande-ouderdom, geskeer is. Na verloop van ses maande is hulle op 12-maande-ouderdom geskeer en produksiemetings is gedoen. Na 'n verdere periode van ses maande, op 18-maande-ouderdom, is hulle weer geskeer en die produksiemeting uitgeskot nie en volledige rekords van al 196 ramme was beskikbaar. Rouwolmassa is op die plaas, in die distrik Calvinia, gemeet. 'n Wolmonster is deur die Vagtoetsentrum ontleed waaruit veseldikte en skoon-opbrengs, en dus skoonwolmassa, verkry is.

Geen plooitellings was beskikbaar vir ramme van hierdie ondersoek nie en die seleksie-indeks is gebaseer op metings van die kenmerke liggaamsmassa (kg), skoonwolmassa (kg) en veseldikte (mikron) met relatiewe wegingsfaktore van onderskeidelik 1:25:-9, soos wat op daardie stadium deur die Prestasietoetsafdeling gebruik is.

Die teoretiese seleksie is uitgevoer deur eerstens vir elke ram 'n vroeë seleksie-indeks te bereken op grond van sy eerste produksiemetings met ses-maande-wolgroei, op 12-maande ouderdom. In die berekening van hierdie vroeë seleksie-indeks is die skoonwolmassa, soos gebruiklik, gekorrigeer na 'n 12-maande-groeiperiode. Na die tweede produksiemeting van 'n verdere ses-maande-wolgroei, op 18-maande-ouderdom, is vir elke individu 'n totale seleksie-indeks bereken op grond van 'n periode van 12-maande-wolgroei vanaf ses- tot 18-maande-ouderdom. Vir hierdie doel is die 12-maande-skoonwolmassa bereken as die som van die eerste en tweede metings van ses maande elk. Die veseldikte oor die 12-maande-periode is bereken as die gemiddelde van die eerste en die tweede metings. Die liggaamsmassa wat op 18-maande-ouderdom verkry sou word, is gelyk aan dié van die tweede meting, wat wel op hierdie ouderdom geneem is.

Die doeltreffendheid van verskillende kombinasies van vroeë en finale seleksies is bereken deur 'n sekere persentasie diere te selekteer op grond van 'n betrokke seleksiekriterium tydens die eerste meting. Uit hierdie aantal vroeë-geselekteerdes is dan weer sekere persentasies finaal geselekteer op grond van hul totale seleksie-indeks oor die periode van 12-maande-wolgroei. Die seleksiedifferensiaal van die totale seleksie-indeks van so 'n geselekteerde groep is dan uitgedruk as 'n persentasie van die seleksiedifferensiaal wat verkry sou word indien die finale persentasie uit die oorspronklike aantal ramme geselekteer sou wees op

grond van hul totale seleksie-indeks. Die totale seleksie-indeks, gebaseer op 12-maande-wolgroei, is dus beskou as die akkuraatste beraming van elke dier se voortrefflikheid. Die persentasie wat finaal geselekteer is, is ook geneem as 'n persentasie van die oorspronklike aantal ramme beskikbaar.

Die kriteria van seleksie was die volgende:

Seleksie-indeks 1 is die seleksie-indeks wat bereken is met die eerste produksiemetings van die kenmerke liggaamsmassa, skoonwolmassa en veseldikte:

$$\text{Seleksie-indeks 1} = (1 \times \text{liggaamsmassa}) + (25 \times \text{skoonwolmassa}) - (9 \times \text{veseldikte})$$

Die *Eenvoudige Indeks* was 'n eenvoudige seleksie-indeks gebaseer op metings wat op die plaas geneem word, nl. liggaamsmassa en rouwolmassa, sonder dat vagontledings benodig word.

$$\text{Eenvoudige Indeks} = (1 \times \text{liggaamsmassa}) + (15 \times \text{rouwolmassa})$$

Die wegingsfaktor van 15 vir rouwolmassa in die Eenvoudige Indeks is verkry as 60% van die wegingsfaktor van 25 vir skoonwolmassa. Dit is gebaseer op 'n gemiddelde skoonopbrengs van 60% vir Merinowol.

Vir die bogenoemde indekse is die ses-maande-wolmassa aangepas na 'n 12-maande-periode voordat die indeks bereken is. *Indeks Totaal* is die seleksie-indeks wat bereken is op die totale produksie oor 12 maande.

'n Verdere kriterium van seleksie was *Rouwol 1* waar seleksie gedoen is op rouwolmassas van die eerste skeer.

Die gemiddeldes van metings van die kenmerke van die seleksie-indeks op verskillende stadiums word in Tabel 1 aangegee. Verder toon Tabel 1 ook die seleksiedifferensiale van hierdie kenmerke se 12-maande-meting, met verskillende proporsies geselekteer volgens die totale seleksie-indeks. Met bv. 10% geselekteer, is die gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal van liggaamsmassa 0,53, van skoonwol 1,32 en van veseldikte -0,51.

Die korrelasies tussen verskillende metings van dieselfde kenmerk, van hierdie en ander ondersoekte, word in Tabel 2 gegee. Kenmerke wat ingesluit is in die seleksie-indeks word eerste gegee. Die korrelasies tussen die eerste en tweede metings van dieselfde kenmerk op dieselfde ram (elk met ses-maande-wolgroei) van hierdie ondersoek en van die ondersoekte deur De Lange *et al.* (1984) en Delport (1989), toon oor die algemeen noue ooreenstemming en is vir die

Tabel 1 Gemiddeldes en standaardafwykings van metings van kenmerke oor die twee ses-maande-periodes en oor die totale 12-maande-periode, en die seleksiedifferensiale van die kenmerke (12-maande meting) met seleksie van sekere persentasies op grond van die totale seleksie-indeks

Kenmerke	1 ste ses maande		2 de ses maande		12 maande		Seleksiedifferensiaal		
							% Geselekteer		
	Gem.	sa.	Gem.	sa.	Gem.	sa.	5	10	20
Liggaamsmassa	29,50	4,50	41,50	4,40	41,50	4,44	2,66	2,36	2,13
Skoonwol	2,10	0,25	1,92	0,28	4,01	0,47	0,79	0,62	0,45
Veseldikte	20,00	1,22	21,50	1,28	20,70	1,13	-0,54	-0,58	-0,57

Tabel 2 Korrelasies tussen metings van dieselfde kenmerke ongeveer ses maande na mekaar uit verskillende ondersoek, en die korrelasie van vroeë metings en seleksiekriteria met die totale seleksie-indeks van 12-maande-wolgroedata (Ind. Tot.) van die huidige ondersoek

Kenmerke	A ^a	De Lange ^b	Delport ^c	A × Ind. Tot. ^d
Liggaamsmassa	0,66	0,70	0,72	0,33
Skoonwolmassa	0,61	0,59	0,71	0,56
Veseldikte	0,63	0,67	0,65	-0,40
Rouwolmassa	0,64	-	0,70	0,38
Seleksie-indeks 1	0,55	-	0,61	0,84
Eenvoudige Indeks	-	-	-	0,45
Plooitelling	-	0,74	0,95	-
Kartelfrekwensie	0,32	0,51	0,59	-
Stapellengte	-	0,47	0,37	-
Skoonopbrengs	0,68	-	0,59	-

^a Data van hierdie ondersoek.

^b De Lange *et al.* (1984).

^c Delport (1989).

^d Korrelasie tussen eerste meting en seleksie-indeks gebaseer op 12-maande-wolgroedata van huidige studie.

belangrikste kenmerke ongeveer 0,60. Hierdie korrelasiewaardes gee ook die herhaalbaarheid van hierdie kenmerke vir twee agtereenvolgende metings. Delport (1989) se ondersoek is gedoen op 138 ramme van die Karoo Veldmerinoklub wat oorgebly het nadat 152 van 'n oorspronklike 290 op 'n veiling aangebied is. In hierdie geval was die twee opeenvolgende periodes van wolgroei ongeveer vyf maande. Hy wys op die feit dat, aangesien slegs die data van die groep uitskotramme beskikbaar was, die resultaat sydig mag wees. Opvallend is die relatief lae waardes van kartelfrekwensie en stapellengte.

Die korrelasies tussen die vroeë eerste metings en die seleksie-indeks gebaseer op totale 12-maande-metings (Ind Tot) is middelmatig, behalwe vir die waarde van 0,84 tussen die eerste seleksie-indeks en die totale seleksie-indeks. Volgens hierdie korrelasie word ongeveer 70% ($0,84^2$) van die variasie in die totale seleksie-indeks verklaar deur die variasie in die vroeë seleksie-indeks. Hiervolgens kan die gevolgtrekking gemaak word dat die vroeë seleksie-indeks op die eerste ses-maande-wolgroei 'n betreklik akkurate aanduiding gee van die totale seleksie-indeks. Die vroeë seleksie-indeks is tot 'n mate 'n gedeelte of komponent van die totale seleksie-indeks, aangesien metings gebruik vir berekening van die vroeë indeks 'n deel uitmaak van die metings wat vir die finale indeks gebruik word. Volgens Young *et al.* (1960) sal die korrelasie tussen 'n geheel en een van sy dele gegee word deur $1/\sqrt{n}$ as die dele ongekorrleerd is en gelyke variansies het. Vir twee dele word dus 'n korrelasie van 0,7 verkry. Op grond hiervan sal alreeds 'n hoë korrelasie tussen hierdie betrokke twee seleksie-indekses verwag word. Die korrelasie van die eenvoudige seleksie-indeks (liggaamsmassa en rouwolmassa) tydens die eerste skeer met die totale seleksie-indeks is 0,45 en die korrelasie tussen rouwolmassa tydens die

eerste skeer en totale seleksie-indeks is slegs 0,38. Daar kan gevolglik verwag word dat vroeë seleksie op grond van enige van laasgenoemde maatstawwe minder akkuraat sal wees as seleksie op die vroeë Seleksie-indeks 1.

In Tabel 3 word die doeltreffendheid van verskillende seleksie-kriteria op 'n vroeë stadium op prestasie-metings van die eerste ses maande ondersoek. Finale seleksie is in alle gevalle op die totale seleksie-indeks. Soos verwag kan word volgens sy hoë korrelasie van 0,84 met totale seleksie-indeks, het vroeë seleksie op grond van die eerste ses maande se Seleksie-indeks 1, 'n baie hoë akkuraatheid. Dit is in ooreenstemming met afleidings vanuit die grafieke van Brown (1967). Met bv. 'n korrelasie van 0,8, 'n vroeë seleksie van 50% en finale seleksie van 20%, sal die *i*-waarde vellaag word met ongeveer 0,013 vanaf die maksimum van 1,40. Dit gee nog 'n doeltreffendheid van seleksie van 99% wat ook die waarde is wat uit hierdie data verkry is (Tabel 3).

Tabel 3 toon verder dat vroeë seleksie op grond van die Eenvoudige Indeks (liggaamsmassa en rouwol) of op grond van rouwolmassa, laer doeltreffendhede het. Dit is volgens verwagting weens hul laer korrelasie met die totale seleksie-indeks. Met 'n korrelasie van 0,45, 'n vroeë seleksie van 50% en finale seleksie van 10%, word uit Brown (1967) se grafieke 'n waarde van ongeveer 95% doeltreffendheid afgelei. Die ooreenstemmende waarde in Tabel 3 vir die Eenvoudige Indeks is 97%.

Die lae korrelasie tussen die Eenvoudige Indeks en die totale seleksie-indeks is waarskynlik as gevolg van die feit dat veseldikte nie in die Eenvoudige Indeks ingesluit is nie, terwyl dit 'n belangrike rol speel in die berekening van die totale seleksie-indeks.

Die resultate soos in Tabel 3 opgesom toon dus dat 'n teler wat op 'n vroeë stadium met ongeveer ses-maande-wolgroei op grond van die normale seleksie-indeks ongeveer 50% van die diere uitskot, en dan op die totale seleksie-

Tabel 3 Relatiewe doeltreffendheid van verskillende vroeë seleksiekriteria volgens metings van die eerste ses-maande-wolgroei teenoor finale seleksie op grond van die totale seleksie-indeks van 12-maande-wolgroei

Seleksiekriterium op eerste ses maande	% Finaal geselekteer ^a	% Voorlopig geselekteer ^a				
		70	60	50	40	30
Seleksie-indeks 1	5	100	100	100	100	100
Eenvoudige Indeks		100	100	100	100	99
Rouwol 1		100	100	100	99	99
Seleksie-indeks 1	10	100	100	100	100	97
Eenvoudige Indeks		98	97	97	96	94
Rouwol 1		99	98	97	94	89
Seleksie-indeks 1	15	100	99	99	99	99
Eenvoudige Indeks		97	96	96	94	89
Rouwol 1		99	96	95	90	81
Seleksie-indeks 1	20	100	99	99	99	95
Eenvoudige Indeks		95	94	94	90	79
Rouwol 1		98	95	90	82	73

^a Persentasies geselekteer is persentasies van die totale aantal ramme.

indeks die finale proporsie selekteer, 'n doeltreffendheid van naby 100% sal bereik. Indien hy nie die koste van vagontleding op die vroeë stadium wil aangaan nie, maar ongeveer 50% uitskot op grond van die Eenvoudige Seleksie-indeks (liggaamsmassa en rouwolmassa), kan 'n verlies van ongeveer 5% in doeltreffendheid van finale seleksie verwag word.

Die moontlikheid van vroeë seleksie op grond van die Seleksie-indeks 1, gevolg deur finale seleksie op grond van 'n seleksie-indeks gebaseer op die tweede prestasietoetsing en wolontledings, is ook ondersoek. Soos in Tabel 1 aangetoon, is die korrelasie tussen hierdie twee seleksie-indekse 0,55. Met hierdie prosedure sal daar 'n verlies van ongeveer 5% in doeltreffendheid van finale seleksie wees. Dit sal dus voordelig wees om vir finale seleksie die eerste en tweede stelle prestasietoetsdata te kombineer.

Verdere ondersoek van hierdie stel data het ook getoon dat, indien die finale proporsie reeds op die vroeë stadium geselekteer word op grond van Seleksie-indeks 1, die doeltreffendheid van seleksie slegs sowat 80% is. Veranderinge in die samestelling van die seleksie-indeks mag natuurlik ook die resultate en gevolgtrekkings wat in hierdie ondersoek verkry is, verander.

Opsommend kan gesê word dat hierdie ondersoek die teoretiese verwagtinge van die werk van Brown (1967) bevestig. Die seleksie-indeks soos gebruik deur Merinotelers, bereken op 'n vroeë stadium, het 'n hoë korrelasie van 0,84 met die seleksie-indeks bereken op data van 12-maande-wolgroei. Gevolglik kan 'n redelik hoë persentasie van ongeveer 50% diere op die vroeë stadium uitgeskot word, sonder om doeltreffendheid van seleksie te verlaag. Indien 'n teler nie vagontledings op die vroeë

stadium wil laat doen nie, en ongeveer 50% uitskot op grond van 'n eenvoudige indeks gebaseer slegs op liggaamsmassa en rouwolmassa, sal daar 'n verlies van ongeveer 5% in doeltreffendheid van seleksie wees.

Die outeur betuig sy opregte dank teenoor Mnr A.J. Nel vir die insameling van die data.

Verwysings

- BROWN, G.H., 1967. The use of correlated variables for preliminary culling. *Biometrics* 23, 551.
- DE LANGE, A.O., POGGENPOEL, D.G. & TURNER, N.J., 1984. Die doeltreffendheid van vroeë seleksie by kommersiële Merinoramme. *Nuusbrief S.A. Diereprod.* 23 (3). Opsomming.
- DELPOR, G.J., 1989. Betroubaarheid van prestasie-meting. *Karoo Veldmerinoklub Lente Joernaal* 1989, 7.
- MORLEY, F.H.W., 1988. Two-stage selection of Merino sheep. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 17, 258.
- POGGENPOEL, D.G., 1990. Systems of breeding wool sheep in South Africa. *Proc. Wrlld. Merino Conf.* 2—4 May 1990, Pretoria, 1, 4.1.
- POGGENPOEL, D.G. & VAN DER MERWE, C.A., 1975. Die gebruik van seleksie-indekse by Merinoskape. *S.-Afr. Tydskr. Veek.* 5, 249.
- PONZONI, R.W., 1987. Woolplan – design and implications for the Merino industry. In: Merino improvement programs in Australia. Ed. McGuirk, B.J., Australian Wool Corporation. pp. 25—40.
- YOUNG, S.S.Y., TURNER, HELEN N. & DOLLING, C.H.S., 1960. Comparisons of estimates of repeatability and heritability for some production traits in Merino rams and ewes. *Aust. J. agric. Res.* 11, 257.